

Automating Testing Case Generation and Prioritization Using Generative AI

(Automating Testing Case Generation and Prioritization Using Generative AI)

Supervised by Didit Rahmat Hartadi, S.Kom, MT

Muhammad Naufal

Study Program of Informatics Engineering

Majoring of Information Technology

ABSTRACT

This study proposes an innovative approach to automating software test case generation and prioritization using advanced artificial intelligence (AI) techniques, specifically Retrieval-Augmented Generation (RAG), Large Language Models (LLMs), and LangChain, integrated with ChromaDB for efficient code embedding management. Traditional test case generation methods are often time-consuming, error-prone, and struggle to adapt to evolving codebases, leading to incomplete test coverage and inefficiencies. The proposed system addresses these challenges by leveraging RAG to dynamically retrieve relevant code context from ChromaDB and generate context-aware, prioritized test cases tailored to the programming language and code structure. A user-friendly web-based interface enables developers and QA engineers to input code, select functions, and generate test cases compatible with JUnit 4.12 or JUnit 5, streamlining integration into existing workflows. Evaluated through controlled experiments, the system achieves up to 97% code coverage, significantly reducing manual effort and improving testing efficiency. By combining retrieval and generation capabilities, this research offers a scalable, adaptable solution to enhance software quality and accelerate development cycles, contributing to advancements in AI-driven software testing.

Keywords: *Artificial Intelligence, Large Language Models, Retrieval Augmented Generation, Test Case Generation, Embedding Models.*

Automating Testing Case Generation and Prioritization Using Generative AI

Dibimbing Didit Rahmat Hartadi, S.Kom, MT

Muhammad Naufal

Program Studi Teknik Informatika

Jurusan Teknologi Informasi

ABSTRAK

Makalah ini mengusulkan pendekatan inovatif untuk mengotomatisasi pembuatan dan prioritisasi Test Case perangkat lunak menggunakan teknik kecerdasan buatan (AI) canggih, khususnya Retrieval-Augmented Generation (RAG), Model Bahasa Besar (LLM), dan LangChain, yang diintegrasikan dengan ChromaDB untuk pengelolaan penyematan kode yang efisien. Metode pembuatan Test Case tradisional sering kali memakan waktu, rentan terhadap kesalahan, dan sulit beradaptasi dengan basis kode yang terus berkembang, yang menyebabkan cakupan uji yang tidak lengkap dan inefisiensi. Sistem yang diusulkan mengatasi tantangan ini dengan memanfaatkan RAG untuk secara dinamis mengambil konteks kode yang relevan dari ChromaDB dan menghasilkan Test Case yang sadar konteks serta diprioritaskan, yang disesuaikan dengan bahasa pemrograman dan struktur kode. Antarmuka berbasis web yang ramah pengguna memungkinkan pengembang dan insinyur QA untuk memasukkan kode, memilih fungsi, dan menghasilkan Test Case yang kompatibel dengan JUnit 4.12 atau JUnit 5, sehingga menyederhanakan integrasi ke dalam alur kerja yang sudah ada. Dievaluasi melalui eksperimen terkontrol, sistem ini mencapai cakupan kode hingga 97%, secara signifikan mengurangi upaya manual dan meningkatkan efisiensi pengujian. Dengan menggabungkan kemampuan pengambilan dan pembuatan, penelitian ini menawarkan solusi yang skalabel dan adaptif untuk meningkatkan kualitas perangkat lunak dan mempercepat siklus pengembangan, berkontribusi pada kemajuan dalam pengujian perangkat lunak berbasis AI.

Keywords: Kecerdasan Buatan, LLM, RAG, Test Case Generation, Model Embedding.